



Qualidade pós-colheita de diferentes acessos de inhames coletados nos estados de Alagoas e Sergipe

Adielma Maria de MENEZES¹, Saniel Carlos dos SANTOS², João Paixão dos SANTOS NETO^{3*}, Marissônia de Araujo NORONHA⁴, João Gomes da COSTA^{1,5}

¹Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil.

³Centro em Agricultura Sustentável e Tecnologia Alimentar, Universidade da Madeira, Funchal, Portugal.

⁴Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisa, Rio Largo, AL, Brasil.

⁵Embrapa Alimentos e Territórios, Maceió, AL, Brasil.

E-mail: joaopaixaoneto@gmail.com

(ORCID: 0000-0002-7668-319X; 0000-0002-3989-8634; 0000-0003-4645-6866; 0000-0002-5074-3019; 0000-0002-0761-0765)

Recebido em 25/01/2022; Aceito em 19/04/2022; Publicado em 03/06/2022.

RESUMO: O inhame (*Dioscorea* spp.) é uma hortaliça que produz túberas de elevada importância socioeconômica para alimentação e agricultura familiar, principalmente na região Nordeste. Algumas espécies e variedades são cultivadas comercialmente com diferentes preferências pelos consumidores. Entretanto, apesar do gênero ser reconhecido por possuir alto valor nutricional e energético pouco se sabe sobre os diferentes materiais cultivados. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita de diferentes acessos de inhames (*Dioscorea* spp.). Os materiais vegetais foram coletados nos estados de Alagoas e Sergipe, foram posteriormente analisados quanto a composição físico-química e os dados foram submetidos a análise estatística descritiva e multivariada. Os acessos *Dioscorea cayenensis* e *Dioscorea alata* apresentaram qualidade proteica superior aos demais materiais genéticos. Ainda *Dioscorea alata* apresentou altos níveis de zinco, magnésio e potássio. De modo geral, pode-se concluir que os acessos provenientes do Estado de Alagoas apresentaram melhor qualidade nutricional, devido aos maiores teores de nutrientes, e ainda que há pouca variabilidade genética nos demais acessos estudados, evidenciando a necessidade de resgate desses materiais tradicionalmente utilizados nos locais de estudo e que vêm desaparecendo gradativamente.

Palavras-chave: *Dioscorea* spp.; qualidade nutricional; alimentação humana; diversidade genética.

Postharvest quality of different yam accessions collected in the states of Alagoas and Sergipe, Brazil

ABSTRACT: Yam (*Dioscorea* spp.) is a vegetable that produces tubers of high socioeconomic importance for food and family farming, mainly in the Northeast region. Some species and varieties are grown commercially with different consumer preferences. However, despite the genus being recognized for having high nutritional and energetic value little is known about the different materials grown. Thus, the present work aimed to evaluate the postharvest quality of different accessions of yams (*Dioscorea* spp.). The plant materials were collected in the states of Alagoas and Sergipe, were later analyzed for their physical-chemical composition and the data were submitted to descriptive and multivariate statistical analysis. The accessions *Dioscorea cayenensis* and *Dioscorea alata* showed a higher protein quality than the other genetic materials. *Dioscorea alata* also presented high levels of zinc, magnesium, and potassium. In general, it can be concluded that the accessions from the state of Alagoas showed better nutritional quality, due to the higher levels of nutrients, and also that there is little genetic variability in the other accessions studied, showing the need to rescue from these materials traditionally used in the study sites and that is gradually disappearing.

Keywords: *Dioscorea* spp.; nutritional quality; human nutrition; genetic diversity.

1. INTRODUÇÃO

O inhame (*Dioscorea* spp.) é uma hortaliça produtora de túberas (rizóforos) de suma importância socioeconômica sendo alimento básico para cerca de 300 milhões de pessoas nos trópicos (ASFAW et al., 2019), destacando-se no ranking como o quarto tubérculo de importância mundial em termos econômicos, apenas atrás da batata (*Solanum tuberosum* L.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e batata-doce (*Ipomoea batatas* L. Poir.) (LOKO et al., 2013; SUKAL et al., 2017).

No Brasil, o inhame é cultivado em sistema de agricultura familiar desempenhando importante papel socioeconômico,

principalmente na região Nordeste (SILVA, 2020). Nessa região, concentram-se 90% da produção e os maiores produtores são os estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Maranhão e Piauí (IBGE, 2017).

O inhame possui rizóforos com alto valor nutricional e energético, constituindo alimentação essencial para milhões de pessoas em todo o mundo em diferentes classes sociais, sobretudo nos trópicos úmidos e subúmidos (HOU et al., 2002; MIGNOUNA et al., 2003; SANTOS et al., 2007; FAO, 2010). Ainda por possuir carboidratos, proteínas, vitaminas do complexo B, tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina

B2), ácido nicotínico, ácido ascórbico (vitamina C), β -caroteno, provitamina A e D, alcaloides lactônicos e fitosteróis e também elevados teores de minerais, como potássio, sódio, magnésio, fósforo, cálcio, ferro, cobre e zinco (DANTAS et al., 2013; EJKEME; MATTHEW, 2017).

As pesquisas relacionadas à composição físico-química de *Dioscorea* spp. são importantes para identificar as características da cultura, no caso deste estudo para compreender as condições edafoclimáticas nos estados de Alagoas e Sergipe, localizados no Nordeste do Brasil, e dessa maneira deter indicadores para selecionar material genético com melhor qualidade nutritiva e funcional visando o lançamento de cultivares para o mercado consumidor.

O objetivo deste estudo foi caracterizar a qualidade pós-colheita dos acessos de inhame *Dioscorea* spp. quanto à composição físico-química e mineral.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Obtenção e processamento do material vegetal

Os acessos foram obtidos a partir de expedições de coletas nos principais municípios produtores dos Estados de Alagoas e Sergipe. Assim, foram obtidos dois acessos de

Dioscorea trifida; seis de *D. cayenensis*, um *D. bulbifera* e um *D. alata*, conforme está disposta na Tabela 1.

Os tubérculos dos inhames foram transportados em sacos de polietileno até o laboratório da Embrapa Tabuleiros Costeiros/Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo em Rio Largo, Alagoas, onde foram lavados com água corrente, descascados manualmente e sanitizados com hipoclorito de sódio a 50 ppm por 15 minutos. Posteriormente, foram processados em triturador doméstico durante 5 minutos para obtenção da massa viscosa. Em seguida, a massa foi depositada em assadeiras antiaderente que foram levadas para a estufa com circulação de ar forçado (1,5m/s) a 50°C \pm 2 °C, por 12 horas. Após a secagem o material foi novamente processado e passado por peneira com abertura de 1,00 mm, malha 6 da Granulest até a obtenção das farinhas. Todas as amostras das farinhas de inhame foram processadas separadamente, embaladas a vácuo em sacos de polietileno e armazenadas a temperatura ambiente em torno de 26°C (SÁ et al., 2019). Posteriormente, foram procedidas às análises de composição físico-químicas e minerais, as quais foram realizadas no Laboratório do Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, Aracaju, Sergipe.

Tabela 1. Localização geográfica dos acessos de inhame *Dioscorea* spp. coletados em Alagoas e Sergipe.

Table 1. Geographic location of yam accessions *Dioscorea* spp. collected in Alagoas and Sergipe.

Acesso	Nome-comum	Coordenadas Geográficas	Município
1 – <i>D. alata</i>	Gereba	09°15'639" S; 35°54'772" W	Murici – AL
2 – <i>D. bulbifera</i>	Cará Moela	10°37'403" S; 37°18'380" W	Malhador – SE
3 – <i>D. cayenensis</i>	Branco Boa Vista	09° 21' 48" S; 36° 14' 19" W	Viçosa – AL
4 – <i>D. cayenensis</i>	Roxo Liso	09°15'179" S; 35°54'327" W	Murici – AL
5 – <i>D. cayenensis</i>	Branco	10°37'084" S; 37°18'849" W	Malhador – SE
6 – <i>D. cayenensis</i>	Branco Santa Inês	09° 21' 48" S; 36° 14' 19" W	Viçosa – AL
7 – <i>D. cayenensis</i>	Barba de Arame	09°15'639" S; 35°54'772" W	Murici – AL
8 – <i>D. cayenensis</i>	Corneta	10°37'403" S; 37°18'380" W	Malhador – SE
9 – <i>D. trifida</i>	Roxo da Mata	09° 18' 24" S; 35° 56' 36" W	Murici – AL
10 – <i>D. trifida</i>	Roxo Redondo	09°06'60" S; 35°44'15" W	Joaquim Gomes – AL

2.2. Caracterização centesimal das farinhas de acessos de inhames

Os teores de água foram determinados utilizando-se o método de secagem em estufa a 105 °C por 4 horas, quando se atingiu o peso constante; as cinzas foram obtidas por incineração em forno mufla, à temperatura de 550 °C por 4 horas; lipídios determinados pelo método de extração intermitente tipo Soxhlet, utilizando o solvente hexano, por 8 horas; as proteínas pelo método de macro Kjeldahl com o fator de conversão do teor de nitrogênio total em proteínas de 5,15, todas as determinações estão de acordo com a metodologia AOAC (2005). O teor de carboidratos foi calculado por diferença dos demais constituintes da composição centesimal (umidade, cinzas, lipídeos e proteínas), segundo AOAC (2005). O valor energético total (VET) das farinhas dos inhames foi calculado a partir dos fatores de conversão de ATWATER: 4 kcal/g para proteínas, 4 kcal/g para carboidratos e 9 kcal/g para lipídios (WATT; MERRILL, 1963).

2.3. Composição físico-química das farinhas de acessos de inhames

A determinação do potencial hidrogeniônico (pH) foi realizada a leitura do pH com o auxílio de um potenciômetro digital (modelo R-TEC-3P-MP, TECNAL) devidamente

calibrado. A acidez total titulável (ATT) foi obtida pelo método titrimétrico, conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005), as amostras foram tituladas com solução padronizada de NaOH 0,01N. E os sólidos solúveis totais (SST) foram determinados em refratômetro de bancada Abbé (0 a 95%), expressos em °Brix. A determinação do amido também foi realizada pelo método Lane Eynon (BRASIL, 2005).

2.4. Composição dos elementos minerais das farinhas de acessos de inhames

Para a determinação dos minerais, foram inicialmente realizadas a digestão das amostras de farinha das sementes (análise em triplicata). Em um tubo de digestão foram depositadas 0,232g de amostra e 5,0 mL de solução digestora (ácido nítrico e ácido perclórico na proporção de 2:1) e pesadas 0,2 g de uma amostra conhecida para ser o padrão e um branco para a comparação das amostras. Essa solução foi aquecida por 2 h em bloco digestor elevando-se gradualmente a temperatura de 100 para 200 °C. Após a digestão foram aferidos os tubos com água Milli-Q, para obtenção de 20 mL de extrato, o qual foi homogeneizado com agitador tipo Vortex.

A determinação do conteúdo mineral foi realizada por espectroscopia de absorção atômica com chama, segundo o

método descrito por Silva e Queiroz (1981) e posteriormente analisados para Na, Zn, Mg, K e Mn.

2.5. Análise estatística

O conjunto de dados foi submetido ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e, por apresentar normalidade, foram realizadas análises estatísticas descritivas como média e desvio padrão (DP). Também, foram realizadas análises multivariadas, como a determinação da divergência genética a partir de medidas de dissimilaridade com distância euclidiana média, e análises de agrupamento, como o método de Tocher, por meio do software Genes (CRUZ, 2016).

3. RESULTADOS

3.1. Caracterização centesimal

A composição centesimal das farinhas dos acessos de inhames está disposta na Tabela 2. O conteúdo de água (base úmida, b.u.) das farinhas nos acessos variou de 8,86 (Acesso 10, *D. trifida*) a 14,58% (Acesso 2, *D. bulbifera*) e média geral de 11,96%. A variação de cinzas foi de 1,91 (Acesso 5, *D. cayenensis*) a 3,01 (Acesso 9, *D. trifida*) e média de 2,50%. Para o teor de lipídios verifica valores entre 0,21 (Acesso 5, *D. cayenensis*) a 0,89% (Acesso 1, *D. alata*). O conteúdo de proteínas apresentou de 2,85 (Acesso 7, *D. cayenensis*) a 6,23% (Acesso 3, *D. cayenensis*). Os teores de carboidratos variaram de 77,16 (Acesso 3, *D. cayenensis*) a 85,13 (Acesso 10, *D. trifida*). Acerca do conteúdo de VET exibiu de 332 (Acesso 2, *D. bulbifera*) a 354 (Acesso 10, *D. trifida*).

Tabela 2. Composição centesimal (U – Umidade, Ci – Cinzas, P – Proteínas, Ca – Carboidratos, VET – Valor Energético Total) das farinhas de inhames *Dioscorea* spp.

Table 2. Centesimal composition (U – Moisture, Ci – Ash, P – Proteins, Ca – Carbohydrates, VET – Total Energy Value) of *Dioscorea* spp.

Acessos	U (%)	Ci (%)	L (%)	P (%)	Ca (%)	VET (Kcal/100g)
1	13,70	2,13	0,89	5,57	77,71	341
2	14,58	2,81	0,34	3,24	79,03	332
3	13,37	2,75	0,49	6,23	77,16	338
4	11,34	2,35	0,45	4,95	80,91	347
5	11,60	1,91	0,21	2,74	83,54	347
6	12,75	2,24	0,53	4,75	79,73	343
7	10,48	2,43	0,24	2,85	84,00	350
8	11,73	2,54	0,27	5,32	80,14	344
9	11,23	3,01	0,88	4,34	80,54	347
10	8,86	2,86	0,25	2,90	85,13	354
Média	11,96	2,50	0,45	4,29	80,79	344,30
D.P.	1,68	0,35	0,25	1,27	2,67	6,25

1 = *D. alata*, 2 = *D. bulbifera*, 3 = *D. cayenensis*; 4 = *D. cayenensis*, 5 = *D. cayenensis*, 6 = *D. cayenensis*, 7 = *D. cayenensis*, 8 = *D. cayenensis*, 9 = *D. trifida*, 10 = *D. trifida*.

3.2. Composição físico-química

Os valores obtidos nos parâmetros físico-químicos dos diferentes acessos de inhames encontram-se na Tabela 3.

Os acessos de inhame apresentaram pH entre 5,67 (Acesso 2, *D. bulbifera*) a 7,30 (Acesso 8, *D. cayenensis*), Tabela 3. A acidez total titulável variou de 0,52 (Acessos 6 e 8, *D. cayenensis*) a 2,09 (Acesso 2, *D. bulbifera*). Os sólidos solúveis totais variaram de 4,24 (Acesso 4, *D. cayenensis*) a 8,24° Brix (Acesso 10, *D. trifida*). O conteúdo de amido apresentou de 62,77 (Acesso 2, *D. bulbifera*) a 77,39 (Acesso 5, = *D. cayenensis*).

Tabela 3. Teores de pH, Acidez Total Titulável (ATT) e Sólidos Solúveis Totais (SST) e Amido das farinhas de inhames *Dioscorea* spp.

Table 3. Contents of pH, Total Titratable Acidity (TTA) and Total Soluble Solids (SST) and Starch of yam flours *Dioscorea* spp.

Acessos	pH	ATT (g/100g)	SST (°Brix)	Amido (g/100g)
1	6,09	1,57	4,82	68,05
2	5,67	2,09	6,15	62,77
3	6,99	1,06	5,24	68,21
4	6,83	2,36	4,24	74,66
5	6,63	1,05	4,57	77,39
6	7,08	0,52	4,66	75,09
7	6,55	1,05	4,82	76,82
8	7,30	0,52	4,49	73,79
9	6,49	1,06	7,57	72,23
10	6,28	1,57	8,24	73,47
Média	6,59	1,28	5,48	72,25
D.P.	0,49	0,61	1,39	4,60

1 = *D. alata*, 2 = *D. bulbifera*, 3 = *D. cayenensis*; 4 = *D. cayenensis*, 5 = *D. cayenensis*, 6 = *D. cayenensis*, 7 = *D. cayenensis*, 8 = *D. cayenensis*, 9 = *D. trifida*, 10 = *D. trifida*.

3.3. Composição dos elementos minerais

Os resultados referentes ao conteúdo de elementos minerais apresentados pelos dez acessos de inhames estão demonstrados na Tabela 4.

Tabela 4. Composição mineral das farinhas de acessos de inhames *Dioscorea* spp.

Table 4. Mineral composition of flours from yam accessions *Dioscorea* spp.

Acessos	Na	Zn	Mg	K	Mn
	(mg/100g)				
1	31,20	0,900	45,20	703	-
2	25,60	0,260	11,90	264	1,12
3	36,10	0,180	8,75	288	-
4	25,00	0,120	7,80	219	-
5	19,30	0,160	6,70	200	-
6	6,79	0,120	5,98	186	-
7	6,83	0,180	5,47	199	-
8	16,30	0,110	9,74	207	-
9	61,80	0,377	13,60	277	-
10	18,80	0,190	9,13	255	0,06
Média	24,72	0,26	12,43	279,80	-
D.P.	16,07	0,24	11,79	153,02	-

1 = *D. alata*, 2 = *D. bulbifera*, 3 = *D. cayenensis*; 4 = *D. cayenensis*, 5 = *D. cayenensis*, 6 = *D. cayenensis*, 7 = *D. cayenensis*, 8 = *D. cayenensis*, 9 = *D. trifida*, 10 = *D. trifida*.

O teor de sódio (Na) variou de 6,79 (Acesso 6, *D. cayenensis*) a 61,80 mg/100g (Acesso 9, *D. trifida*). Os valores de zinco (Zn) variaram de 0,110 (Acesso 8, *D. cayenensis*) a 0,900 (Acesso 1, *D. alata*). Para magnésio (Mg) foram obtidos entre 45,20 (Acesso 1, *D. alata*) e 5,47 (Acesso 7, *D. cayenensis*). Os teores de potássio (K) obtidos variaram de 186 (Acesso 6, *D. cayenensis*) a 703 (Acesso 1, *D. alata*). Apenas os Acessos 10 (0,06) e 2 (1,12) apresentaram teores de manganês (Mn).

3.4. Análise de agrupamento

O método de agrupamento por otimização ou método de Tocher, podemos observar na Tabela 5. Observa-se a formação de três grupos distintos, sendo os grupos II e III formados por apenas um acesso em cada, no caso *D. bulbifera* e *D. alata*, respectivamente. A contribuição das variáveis para diferenciar os grupos estão dispostas na Figura 1. Na

diferenciação dos acessos houve uma maior contribuição dos descritores, sódio com 15,60%; carboidratos com 13,30%; pH com 11,10% e SST 11,10% (Tabela 6), sendo esses responsáveis por 51,10% pela divergência do material.

Tabela 5. Agrupamento dos acessos em relação a todas as variáveis (Composição centesimal, físico-química e mineral) das farinhas de inhames.

Table 5. Grouping of accessions in relation to all variables (centesimal, physical-chemical and mineral composition) of yam flours.

Grupo	Acessos
I	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 e 10
II	2
III	1

1 = *D. alata*, 2 = *D. bulbifera*, 3 = *D. cayenensis*, 4 = *D. cayenensis*, 5 = *D. cayenensis*, 6 = *D. cayenensis*, 7 = *D. cayenensis*, 8 = *D. cayenensis*, 9 = *D. trifida*, 10 = *D. trifida*.

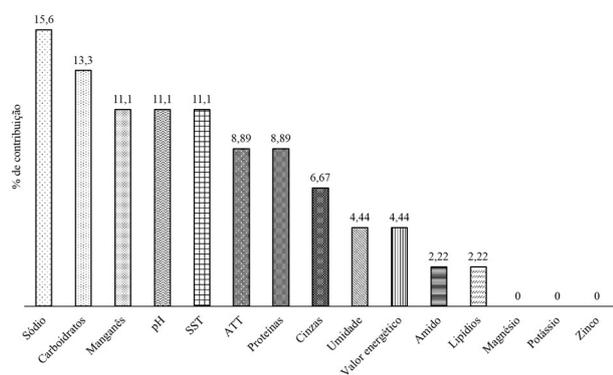


Figura 1. Contribuição das variáveis (Composição centesimal, físico-química e mineral) analisadas nas farinhas de inhames dos diferentes acessos para diferenciar os grupos.

Figure 1. Contribution of the variables (Centesimal, physicochemical and mineral composition) analyzed in the yam flours of the different accessions to differentiate the groups.

4. DISCUSSÃO

4.1. Caracterização centesimal

A determinação de água é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. Os valores encontrados neste corroboram com Sá et al. (2019) em *Dioscorea* spp. foram de 8,88%. Paula et al. (2012) em *Dioscorea alata* encontraram 8,65%, já segundo Aquino et al. (2011) variaram de 9,5 a 11,75% em *Dioscorea* spp.

Ainda, o teor de água das farinhas está de acordo com as exigências preconizadas para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (máximo de 15%) conforme a RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005 da ANVISA (BRASIL, 2005).

A cinza é o ponto de partida para a análise de minerais específicos. Os valores encontrados foram semelhantes aos obtidos em farinhas de inhame, conforme Aquino et al. (2011), que encontraram variações de 1,53 a 1,98%; Carneiro et al. (2020) em *Dioscorea bulbifera* com 2,14%; Dias et al. (2020) em *Dioscorea* spp. com 1,54%.

Em relação aos lipídeos, as farinhas de inhame avaliadas apresentaram baixos teores, corroborando com Silva et al. (2020), que para farinhas de *Dioscorea bulbifera* e *Dioscorea* spp. obtiveram valores de 0,24 a 0,29%; Dias et al. (2020) com 0,18%; Carneiro et al. (2020) com 0,85% e Bernardo et al. (2016) com 0,39%.

O conteúdo de proteínas se assemelha aos obtidos por Ezeocha et al. (2014) em farinha de *Dioscorea bulbifera* (2,48 a 6,28%), com os de Paula et al. (2012) (4,13 a 6,35%), de Sá et

al. (2019) com 7,16% e de Dias et al. (2020) com 6,69%, sendo todos esses trabalhos com matriz farinhas de inhame. Aquino et al. (2011) encontraram valores que variaram de 4,60 a 4,93% e Silva et al. (2020), também obtiveram em torno de 2% do conteúdo de proteínas em farinha de inhame.

Os teores de carboidratos foram semelhantes aos encontrados por Sá et al. (2019) com 83,66, Dias et al. (2020) com 81,71 em farinhas de inhame.

O conteúdo do valor energético total encontrados foram superiores àqueles obtidos por Silva et al. (2020) que apontaram valores entre 105,12 a 126,88 e semelhantes aos mencionados por Sá et al. (2019) com valores médios de 363,96 em farinhas de inhame. Desse modo, podemos apontar que a farinha de inhame é um alimento com alto valor energético.

Ainda, as variações observadas na composição centesimal podem ser atribuídas às diferenças nas cultivares, cultivos, condições edafoclimáticas entre outros.

4.2. Composição físico-química

As farinhas dos acessos apresentaram pH semelhantes aos obtidos por Dias et al. (2020). Essa característica é importante na limitação da capacidade de desenvolvimento de microrganismos no alimento (SUAREZ; BELL; REBELO, 2013).

No tocante a AIT os valores encontrados foram superiores aos obtidos por Dias et al. (2020) que obteve média de 0,29 para farinha de inhame. Entretanto, os valores obtidos ficaram abaixo do limite máximo para farinha, sendo de 5% conforme legislação (BRASIL, 2005). Os teores de SST foram inferiores aqueles encontrados por Dias et al. (2020) que foi de 17,4° Brix.

O amido é a reserva mais importante da nutrição das plantas superiores. É facilmente digerido e por isso é importante na alimentação humana. É basicamente composto de dois polissacarídeos, denominados de amilose e amilopectina, em proporção que varia de acordo com a origem das plantas e mesmo do grau de maturação. As proporções destes influem na viscosidade e poder de geleificação do amido (COSTA, 2018).

O conteúdo de amido, obtidos foram superiores aos obtidos por Sá et al. (2019) (56,41) e semelhantes aos apontados por Carneiro et al. (2020) (75, 70). Segundo Dufie et al. (2013) em *Dioscorea alata* apresentaram uma variação no teor de amido de *D. alata* pode ser dependente de vários fatores ambientais e práticas agrônomicas, bem como o grau de maturidade.

4.3. Composição dos elementos minerais

Os teores de sódio encontrados são maiores que os descritos por TABNUT (2019) (5 mg/100 g) e USDA (2018) (5 mg/100 g). Valores elevados também foram observados por Baah et al. (2009) com *D. alata*. É importante mencionar que os valores baixos de sódio têm implicações salutares para a saúde (APPEL et al., 2011).

O zinco é um mineral que se encontra amplamente distribuído em todo o corpo humano, porém em pequenas concentrações (1,5g a 2,5g) e tem função primordial para o funcionamento adequado do sistema imunológico (HAMBIDGE et al., 2008). Os valores de zinco apresentaram semelhantes aos obtidos por Baah et al. (2009).

O mineral magnésio, em particular, participa do metabolismo energético, da regulação dos transportadores de íons, na defesa antioxidante e aspectos metabólicos. A

deficiência desse mineral pode ocasionar consequências no funcionamento do organismo, como ao aumento da peroxidação lipídica (SILVA et al., 2021). Maiores teores de magnésio foram obtidos no Acesso 1 (*D. alata*), sendo semelhantes aos obtidos por Stadniki (2017) com *D. bulbifera*, enquanto os menores teores foram obtidos no Acesso 6 (*D. cayenensis*) e no Acesso 7 (*D. cayenensis*).

Potássio tem a função de participar da transmissão nervosa e da contratilidade muscular cardíaca, tonicidade intracelular determinado assim o potencial de membrana celular (SOBOTKA, 2008). Os teores de potássio exibiram valores superiores àqueles apresentados por Baah et al. (2009) com *D. alata* e com os de Stadniki (2017) com *D. bulbifera*.

O manganês (Mn) é um elemento essencial, envolvido na mineralização do sistema esquelético, principalmente para as crianças em crescimento, participa da ativação de enzimas envolvidas no metabolismo dos carboidratos, aminoácidos e colesterol segundo Uaila (2015). O teor total de manganês no organismo é de 10 a 20 mg distribuídos pelos tecidos (SOARES, 2009). Os teores de Mn foram inferiores aos obtidos por Baah et al. (2009) e Uaila (2015) em *Dioscorea* spp.

Em relação ao conteúdo mineral das farinhas de inhame houve uma alta variação dos valores, entretanto pode ser justificado pelo fato do conteúdo mineral das plantas geralmente depende da composição do solo em que são cultivadas e as espécies estudadas tinham diferentes condições de cultivos.

4.4. Análise de agrupamento

O grupo I foi composto por 8, representando 80% do total de acessos, Tabela 5. Verifica-se, portanto, uma reduzida divergência entre os acessos, visto que a maioria deles encontra-se em apenas um grupo. Neste estudo somente os acessos que separaram foram *D. bulbifera* e *D. alata*.

A diversidade genotípica dos inhames é ampla, mas há poucos trabalhos disponíveis sobre esta diversidade e variabilidade em inhame brasileiro, em relação à composição bromatológica de inhames.

Em estudo realizado por Bressan (2005) sobre dissimilaridade genética entre 21 etnovarietades de *D. cayenensis* e dois acessos de *D. rotundata*, com base na análise de agrupamento com descritores morfológicos, revelou a formação de seis grupos, não havendo separação das espécies do complexo *D. cayenensis* e *D. rotundata*. Enquanto, Briner Neto; Rabello; Veasey (2014), avaliando o complexo de espécies *D. cayenensis* e *D. rotundata* através de caracteres morfológicos, verificaram a separação das duas espécies, *D. cayenensis* e *D. rotundata*.

É importante mencionar que os dados de composição centesimal, mineral e físico-química constituem-se em uma base limitada, por representarem uma medida indireta da composição genética do material. Para complementar as informações e aumentar a base de conhecimento genético sobre os acessos de um banco, os marcadores moleculares são um instrumento de auxílio na caracterização dos bancos de germoplasma, pois revelam diferenças genéticas com maior precisão e sem o obscurecimento causado pelo efeito ambiental, oferecendo vantagens como discriminação, confiabilidade e rapidez (BINNECK et al., 2002).

5. CONCLUSÕES

As farinhas das diferentes espécies de *Dioscorea* avaliadas apresentaram elevados teores nutricionais sendo adequada

para alimentação humana principalmente das populações locais.

Os acessos 3 (*D. cayenensis*), 8 (*D. cayenensis*) e 1 (*D. alata*) apresentaram teor de proteína acima da média em relação aos demais materiais genéticos. Bem como alguns acessos que se destacaram como o Acesso 1 (*D. alata*) que apresentou teores elevados para zinco, magnésio e potássio, enquanto o Acesso 2 (*D. bulbifera*) se destacou em relação ao teor de manganês.

De modo geral, os acessos provenientes do Estado de Alagoas apresentaram melhor qualidade nutricional, devido aos maiores teores de nutrientes.

Por outro lado, o estudo mostrou que há pouca variabilidade nos materiais, evidenciando a necessidade de preservar esses materiais e resgatar aqueles que os produtores das diversas regiões tradicionais deixaram de plantar.

6. AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e o Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente (PPGAA-UFAL). Ao Laboratório do Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, Aracaju, Sergipe.

7. REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed. Arlington, VA: AOAC, 2005. 2209p.
- APPEL, L. J.; FROHLICH, E. D.; HALL, J. E.; PEARSON, T. A.; SACCO, R. L.; SEALS, D. R.; SACKS, F. M.; SMITH Jr, S. C.; VAFIADIS, D. K.; Van HORN, L. V. The importance of population-wide sodium reduction as a means to prevent cardiovascular disease and stroke: a call to action from the American Heart Association. **Circulation**, v. 123, n. 10, p. 1138-43, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31820d0793>
- AQUINO A. C. M. S.; SANTOS, J. C.; CASTRO, A. A.; SILVA, G. F. da. Caracterização físico-química e microbiológica de farinha de inhame durante o armazenamento em diferentes embalagens. **Scientia Plena**, v. 7, n. 11, 2011.
- ASFAW, A. et al. Application of predictive breeding in yam improvement in West Africa. **熱帯農業研究: International YAM Research Seminar**, v. 12, n. 2, p. 117-120, 2019.
- BAAH, F. D.; MAZIYA-DIXON, B.; ASIYEDU, R.; ODURO, I.; ELLIS, W. O. Nutritional and biochemical composition of *D. alata* (*Dioscorea* spp.) tubers. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 7, n. 2, p. 373 – 378, 2009.
- BERNARDO, C. O.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. de. Efeito do ultrassom na extração e modificação de amidos. **Ciência Rural**, v. 46, n. 4, p. 739-746, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150156>
- BINNECK, E.; NEDEL, J. L.; DELLAGOSTIN, O. A. Análise de RAPD na identificação de cultivares: Uma metodologia útil? **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 183-196, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222002000100027>
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 263**, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Brasília, DF: ANVISA, 2005. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070>

- /RDC_263_2005.pdf/d6f557da - 7c1a - 4bc1 -bb84-fddf9cb846c3. Acesso em: 11 jan. 2022.
- BRESSAN, E. A. **Diversidade isoenzimática e morfológica de inhame (*Dioscorea* spp.) coletados em roças de agricultura tradicional do Vale do Ribeira - SP**. 186 f. 2005. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- BRINER NETO, T.; RABELLO, R. J.; VEASEY, E. A. Genetic structure and diversity in *Dioscorea cayenensis*/*D. rotundata* complex revealed by morphological and isozyme markers. **Genetics and Molecular Research**, v. 13, n. 1, p. 425-437, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4238/2014.January.21.10>
- CARNEIRO, G. R.; CREMA, N. M.; ZÜGE, L. C. B.; RIBEIRO, L. F. Avaliação física e química de farinhas de casca e polpa de *Dioscorea bulbifera* L. com possibilidade de aplicação na panificação. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 96201-96211, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-201>
- COSTA, F. **Análise de alimentos**. Fortaleza, CE: Governo do Estado do Ceará, 2018. Apostila destinada ao Curso Técnico de Nível Médio em Agroindústria de Interiores das Escolas Estaduais de Educação Profissional – EEEP.
- CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v38i4.32629>
- DANTAS, T. A. G.; OLIVEIRA, A. P. de; CAVALCANTE, L. F.; DANTAS, D. F. da S.; BANDEIRA, N. V. da S.; DANTAS, S. A. G. Produção do inhame em solo adubado com fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 10, p. 1061-1065, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013001000006>
- DIAS, J. S. R.; MENDES, F. Z. C.; NOLASCO, M. V. F. M.; BOGO, D. Obtenção de farinha de inhame para elaboração de barra de cereal como suplemento alimentar e funcional. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15716-15735, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-446>
- DUFIE, W. M. F.; ODURO, I.; ELLIS, W. O.; ASIEDU, R.; MAZIYA-DIXON, B. Potential health benefits of water yam (*Dioscorea alata*). **Food Functional**, v. 4, p. 1496-1501, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1039/c3fo60064e>
- EJIKEME, J.; MATTHEW, J. The geography of yam cultivation in southern Nigeria: exploring its social meanings and cultural functions. **Journal of Ethnic Foods**, v. 4, p. 28-35, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jef.2017.02.004>
- EZEJOCHA, V. C.; NWOGHA, J.; OHUOBA, A. N.; CHUKWU, L. Evaluation of poultry manure application rates on the nutrient composition of *Dioscorea bulbifera* (Aerial yam). **Nigerian Food Journal**, v. 32, n. 2, p. 92-96, 2014. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0189-7241\(15\)30122-3](https://doi.org/10.1016/S0189-7241(15)30122-3)
- FAO. **FAOSTAT**. Agricultural statistics database. Rome: World Agricultural Information Centre, 2010. Disponível em: <http://faostat.fao.org/default.aspx>. Acesso em: 19 jan. 2022.
- HAMBIDGE, M. K.; MILLER, L. V.; WESTCOTT, J. E.; KREBS, N. F. Dietary Reference Intakes for Zinc May Require Adjustment for Phytate Intake Based upon Model Predictions. **The Journal of Nutrition**, v. 138, p. 2363-2366, 2008. DOI: <https://doi.org/10.3945/jn.108.093823>
- HOU, W. C.; HSU, F. L.; LEE, M. H. Yam (*Dioscorea batatas*) tuber mucilage exhibited antioxidant activities in vitro. **Planta Medica**, v. 68, n. 12, p. 1072-1076, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-2002-36356>
- IBGE. **Censo agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- LOKO, Y. L.; DANSI, A.; TAMO, M.; BOKONONGANTA, A. H.; ASSOGBA, P.; DANSI, M.; VODOUHÈ, R.; AKOEGNINOU, A.; SANNI, A. Storage insects on yam chips and their traditional management in Northern Benin. **The Scientific World Journal**, e484536, p. 484-536, v. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/484536>
- MIGNOUNA, H. D.; ABANG, M. M.; ASIEDU, R. Harnessing modern biotechnology for tropical tuber crop improvement: Yam (*Dioscorea* spp.) molecular breeding. **African Journal of Biotechnology**, v. 2, p. 478-485, 2003. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJB2003.000-1097>
- STADNIKI, J.; MULLER, M.; SAVI, A.; TEIXEIRA, S. D.; PEREIRA, E. A. Physical-chemical characterization of aerial yam (*Dioscorea bulbifera* L.). In: PROCEEDINGS OF BRAZILIAN CONFERENCE ON NATURAL PRODUCTS AND ANNUAL MEETING ON MICROMOLECULAR EVOLUTION, SYSTEMATICS AND ECOLOGY, 2017, **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/bcnp-series/bcnp/papers/physical-chemical-characterization-of-aerial-yam--dioscorea-bulbifera-l-->>. Acesso em: 23 jan. 2022.
- PAULA, C. D de; PIROZI, M.; PUIATTI, M.; BORGES, J. T.; DURANGO, A. M. Características físico-químicas y morfológicas de rizóforos de ñame (*Dioscorea alata*). **Biocología em el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, v. 10, n. 2, p. 61-70, 2012.
- SÁ, A. R. A.; LIMA, M. B. de; GARCIA e SILVA, E. I.; MENDES, M. L. M.; MESSIAS, C. M. B. de O. Caracterização físico-química e nutricional de farinhas obtidas de inhame (*Dioscorea* spp.) e taro (*Colocasia esculenta*) comercializados em Petrolina-PE. **Saúde**, v. 44, n. 3, p. 1-9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/22365834333647>
- SANTOS, E. S.; CAZÉ FILHO, J.; LACERDA, J. T.; CARVALHO, R. A. Inhame (*Dioscorea* spp.) tecnologias de produção e preservação ambiental. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. v.1, n.1, p. 31-36, 2007.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, Impr. Univ, 1981.
- SILVA, J. C.; SANTOS, G. M. dos; NUNES, M. I. L. B.; MELO, P. K. M.; SILVA JÚNIOR, R. R. da; AZEVEDO FILHO, F. M.; MEDEIROS, A. D. F. F.; VASCONCELOS FILHO, F. S. L.; Os benefícios do magnésio em praticantes de exercício físico: um estudo de revisão bibliográfica integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, e35101119253, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19253>
- SILVA, N. L. da E.; ARAÚJO, J. F. da S.; PEREIRA, A. S.; SANTOS, V. F. dos; COSTA, D. M. da; PIRES, C. R. F. Caracterização nutricional das espécies Cará-Moela (*Dioscorea bulbifera*) e Cará (*Dioscorea* spp.). **Desafios**, v. 7,

p. 357-366, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20873/uftv7-8106>

- SOARES, C. P. S. P. **Avaliação do teor de manganês em alimentos procedentes do município de Simões Filho - BA**. 2009. 52 p. Dissertação - (Mestrado em Ciências de Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia., Salvador, 2009.
- SOBOTKA, L. **Bases da nutrição clínica**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Rúbio, 2008. 419p.
- SUAREZ, T. O. F.; BELINI, V.; REBELO, K. S. Teor de umidade e pH da farinha de mandioca comercializada na feira do produtor no município de Coari – AM. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, I. **Anais Eletrônicos...** Campinas, SP: GALOÁ, 2013. Disponível em: <<https://proceedings.science/slaca/slaca-2013/trabalhos/teor-de-umidade-e-ph-da-farinha-de-mandioca-comercializada-na-feira-do-produtor-no-municipio-de?lang=pt-br>>. Acesso em: 19 jan. 2022.
- SUKAL, A.; KIDANEMARIAN, D.; DALE, J.; JAMES, A.; HARDING, R. Characterization of badnaviruses infecting *Dioscorea spp.* in the Pacific reveals two putative novel species and the first report of dioscorea bacilliform RT virus 2. **Virus Research**, v. 238, p. 29-34, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2017.05.027>
- TABNUT. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. São Paulo, SP: Escola Paulista de Medicina, Departamento de Informática em Saúde, 2019. Disponível em: <https://tabnut.dis.epm.br/>
- UAILA, E. D. **Estudo fitoquímico e avaliação do valor nutricional do tubérculo inhame (Dioscorea spp.)** 2015. 93 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Departamento de Química, Faculdade de Ciências, Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique, 2015.
- USDA. United States Department of Agriculture. National Nutrient Database, Estados Unidos: USDA, 2018.
- WATT, B.; MERRILL, A. L. **Composition of foods: raw, processed, prepared**. Consumer and Food Economics Research Division, Washington, v. 8, 1963. 198p.